

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 195 24 680 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
F 17 C 1/00

DE 195 24 680 A 1

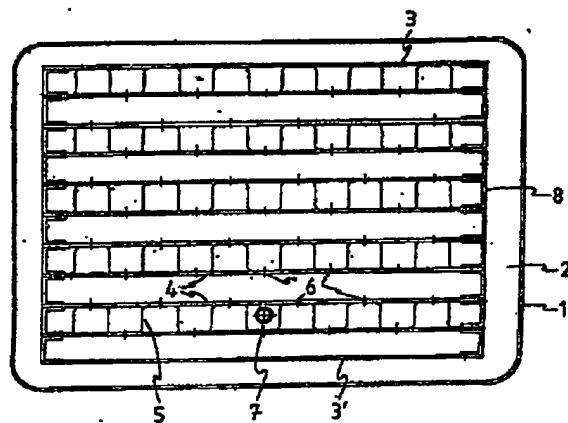
⑯ Aktenzeichen: 195 24 680.2
⑯ Anmeldetag: 8. 7. 95
⑯ Offenlegungstag: 9. 1. 97

⑯ Anmelder:
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑯ Erfinder:
Selfers, Hilmar, Dipl.-Ing., 81545 München, DE;
Brüttigam, Max, Dipl.-Ing., 83370 Seeon, DE

⑯ Speicherbehälter für kryogene Medien

⑯ Speicherbehälter, insbesondere für kryogene Medien, wie z. B. Wasserstoff, Helium, Stickstoff und LNG, wobei der Speicherraum aus mehreren, aufeinander gestapelten Formblechen (5) im wesentlichen gleicher Größe und Form besteht, der Formblech-Stapel oben und unten von Deckblechen (3, 3') und an seinen Seiten von festeingebundenen Formstücken, sog. Sidebars, (8) begrenzt ist und Mittel, die ein Kommunizieren der durch die Formbleche gebildeten Innenräume ermöglichen, vorgesehen sind.



DE 195 24 680 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingesichteten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11.98 802 062/387

8/24

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Speicherbehälter, insbesondere für kryogene Medien, wie z. B. Wasserstoff, Helium, Stickstoff und LNG (Liquid Natural Gas).

Technische Gase, wie die obengenannten, werden zweckmäßigerweise in flüssiger, d. h. kryogener Form in Speicherbehältern transportiert und gelagert. Da der Transport sowie die Lagerung dieser Gase in der Regel unter Druck erfolgt, weisen die dafür verwendeten Speicherbehälter einen inneren Druckbehälter auf. Zwischen diesem Druckbehälter für das zu speichernde Medium und dem äußeren Behälter befindet sich ein Isolationsraum, der im Normalfall als Vakuumisolation ausgelegt ist.

Derartige Druck-Speicherbehälter mit ebenen Seitenflächen können jedoch aufgrund der sich ergebenden großen Wanddicken nicht wirtschaftlich hergestellt werden. Aus diesem Grunde sind der inneren Druckbehälter und somit der Speicherbehälter an sich in zylindrischer Bauweise ausgeführt.

In naher Zukunft werden Erdgas (LNG) und Wasserstoff in zunehmendem Maße als Kraftstoff für land- und nicht landgebundene Verkehrsmittel, wie z. B. Kfz's, Schiffe, Flugzeuge, etc., verwendet werden. Da Druck-Speicherbehälter mit ebenen Seitenflächen aufgrund ihres hohen Gewichts, das aus den großen Wanddicken resultiert, in den genannten Verkehrsmitteln nicht oder nur schlecht eingesetzt werden können, werden bis heute ausschließlich zylindrische Speicherbehälter eingesetzt. Diese passen sich jedoch meist nur ungünstig an die Fahrzeuggeometrie an. Dadurch entsteht ein Lükkenvolumen zwischen dem, um bei dem Beispiel des Kraftfahrzeugs zu bleiben, Fahrzeug und Speicherbehälter.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Speicherbehälter, insbesondere einen Speicherbehälter für kryogene Medien anzugeben, der es erlaubt, unerwünschte Lükkenvolumina zu schließen. Des weiteren soll dieser Speicherbehälter, verglichen mit den bekannten zylindrischen Speicherbehältern, billiger in der Herstellung sein.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Speicherraum aus mehreren aufeinandergestapelten Formblechen im wesentlichen gleicher Größe und Form besteht, der Formblech-Stapel oben und unten von Deckblechen und an seinen Seiten von festeingebundenen Formstücken, sog. Sidebars, begrenzt ist und Mittel, die ein Kommunizieren der durch die Formbleche gebildeten Innenräume ermöglichen, vorgesehen sind.

Der erfindungsgemäße Speicherbehälter sowie weitere Ausgestaltungen davon sei anhand der Fig. 1 bis 5 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt den erfindungsgemäßen Speicherbehälter im Querschnitt, wie er insbesondere für die Speicherung kryogener Medien oder für die wärmeverlustarme Speicherung von Medien unter hoher Temperatur verwendet wird.

Dieser besteht aus einem äußeren Behälter 1 sowie dem eigentlichen druckstabilen Speicherraum für das zu speichernde Medium. Gemäß der Erfindung besteht der Speicherraum aus mehreren, aufeinandergestapelten Formblechen 5, wobei diese im wesentlichen die gleiche Größe bzw. Dimensionierung und Form aufweisen.

Die Formbleche 5 sind im Falle des dargestellten Speicherbehälters durch sog. Zwischenbleche 4 voneinander getrennt. Gemäß der Erfindung wird der Formblechstapel auf seiner Ober- bzw. Unterseite durch ein

oberes Deckblech 3 bzw. ein unteres Deckblech 3' begrenzt. Seitlich werden die durch die Zwischenbleche 4 geschaffenen, mit Formblechen 5 ausgefüllten Räume, gemäß der Erfindung, durch festeingebundene Formstücke, sog. Sidebars 8, abgeschlossen.

Sowohl die Zwischenbleche 4 als auch die Formbleche 5 weisen eine Vielzahl von Bohrungen oder Schlitze 6 auf, über die ein Kommunizieren der durch die Formbleche 5 und Zwischenbleche 4 gebildeten Innenräume bzw. Kammern ermöglicht wird.

Das Befüllen und Entleeren des Speicherraumes erfolgt mittels einer oder gegebenenfalls mehrerer Befüll- bzw. Entnahmeeinheiten 7.

Zwischen dem äußeren Behälter 1 und dem eigentlichen druckstabilen Speicherraum befindet sich der Isolationsraum 2. Dieser kann gegebenenfalls vakuumisiert sein und/oder mit einem Isolationsmaterial, wie z. B. Perlit oder einer Multi-Layer-Isolation, gefüllt sein. Im Falle einer nichtisierten Ausführung des Speicherbehälters können der äußere Behälter 1 sowie der Isolationsraum 2 entfallen.

Die Druckkräfte, die auf das obere und untere Deckblech 3 bzw. 3' wirken, werden von den vertikalen Stegen der Formbleche 5 aufgenommen. Die Druckkräfte, die auf die festeingebundenen Formstücke, die sog. Sidebars 8, wirken, werden von den horizontal angeordneten Zwischenblechen 4 aufgenommen.

Fig. 2 zeigt eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speicherbehälter in einer explosionsartigen Darstellung. Hierbei ist auf die Darstellung der festeingebundenen Formstücke sowie des gegebenenfalls notwendigen äußeren Behälters und des Isolationsraumes verzichtet.

Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speicherbehälters verzichtet auf jegliche Zwischenbleche, d. h. die Formbleche 5 werden in einem Winkel von 90°C zueinander versetzt aufeinander gestapelt. Nach oben und unten werden sie durch ein oberes Deckblech 3 bzw. ein unteres Deckblech 3' begrenzt.

Wiederum sind Bohrungen oder Schlitze vorzusehen, über die ein Kommunizieren der durch die Formbleche 5 gebildeten Innenräume bzw. Kammern ermöglicht wird.

Das Verbinden der einzelnen Formbleche miteinander kann z. B. durch Verlöten der aufeinanderliegenden Formblechflächen erfolgen.

Fig. 3 zeigt ebenfalls einen Speicherbehälter gemäß der Erfindung im Querschnitt. Bei den folgenden Fig. 3, 4 und 5 wurde auf eine Darstellung des äußeren Behälters 1 sowie des Isolationsraumes 2 verzichtet.

Auch der in der Fig. 3 dargestellte Speicherraum weist keine Zwischenbleche auf, wie dies ebenfalls bei der in der Fig. 2 dargestellten Speicherraumkonstruktion der Fall ist. Die Formbleche 5 besitzen dicht aneinander gereihte kegelstumpfförmige Auswölbungen, die durch Tiefziehen am ebenen Blech hergestellt werden. Die Formbleche werden gegenseitig gestapelt, so daß sich jeweils die Kleinkreise der Kegelstümpfe zweier Formbleche berühren; ebenso berühren sich die ebenen Blechflächen mit den Großkreisen der Kegelstümpfe, der sich daran anschließenden Formbleche.

Fig. 5 zeigt den in Fig. 3 mit einem Kreis K umrandeten Bereich des erfindungsgemäßen Speicherbehälters.

Das Verbinden der gegenseitig gestapelten Formbleche 5 untereinander, mit den Sidebars 8 und mit den Deckblechen 3 bzw. 3' sowie das Verbinden der Deckbleche 3 bzw. 3' mit den Sidebars 8 kann z. B. mittels punktförmigem Verschweißen 9 erfolgen. Das Kommu-

nizieren der durch die Formbleche 5 gebildeten Innenräume bzw. Kammern wird durch die Bohrungen 6 ermöglicht.

Neben den in den Fig. 1 bis 5 gezeigten Formen der Formbleche können die Auswölbungen z. B. auch in Form von Zylindern, Pyramidenstümpfen, Prismen, etc., gebildet sein, d. h. von der Seite betrachtet, Rechteck- oder Trapezform — siehe Fig. 1 bzw. 2 und 3 —, bei geringem Betriebsdruck des Speicherraumes aber auch Sinus- oder Halbrundformen aufweisen. Denkbar sind auch Kombinationen aus den vorgenannten Formen.

Der Abschluß des Speicherraumes, gemäß der Erfindung, nach oben und unten erfolgt wiederum mittels Deckbleche 3 bzw. 3'. Im Falle niederer Drücke kann auf die Deckbleche 3 bzw. 3' verzichtet werden, so daß der obere und untere Abschluß des Speicherraumes durch die Formbleche selbst gebildet wird.

Zur Seite hin wird der Speicherraum, gemäß der Erfindung mittels sog. Sidebars 8 abgeschlossen. Die Formbleche 5 können aufgrund ihrer Formgebung sowohl die vertikalen Druckkräfte von den Deckblechen 3 und 3' als auch die horizontalen Druckkräfte von den Sidebars 8 aufnehmen.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den in Fig. 3 dargestellten Speicherraum.

Während bei herkömmlichen, zylindrischen Speicherbehälterkonstruktionen der Einbau von Schwall- bzw. Schwappblechen notwendig sein kann, kann bei einem Speicherbehälter gemäß der vorliegenden Erfindung darauf verzichtet werden. Bei einem Speicherbehälter gemäß der Erfindung bewirkt die Formgebung der Bleche eine Aufteilung des Speichervolumens in eine Vielzahl einzelner Innenräume bzw. Kammern, so daß sich Schwall- bzw. Schwappbleche erübrigen.

Aufgrund der Waben-artigen Konstruktion des Speicherraumes können die Formbleche aus relativ dünnwandigen Blechen hergestellt werden. Dies führt zum einen zu einem vergleichsweise niedrigen Gesamtgewicht des Speicherbehälters und ermöglicht zum anderen eine automatisierte Fertigung des Speicherbehälters.

Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speicherbehälters weisen die Formbleche 5 und/oder die Zwischenbleche 4 querliegende, horizontale Schlitze auf. Diese Schlitze sind vorzugsweise gegeneinander seitlich versetzt, so daß sich für den Wärmefluß eine große Länge ergibt. Dies reduziert den Wärmefluß von den außenliegenden Flächen, insbesondere von oben, in das innerhalb des Speicherraumes befindliche kryogene Medium.

Obwohl die Erfindung anhand eines Speicherbehälters für kryogene Medien, wie z. B. Wasserstoff oder LNG, und anhand der Verwendung eines derartigen Speicherbehälters in einem Kfz, beschrieben wurde, ist es doch für einen Fachmann selbstverständlich, daß der wesentliche Erfindungsgedanke prinzipiell bei der Speicherung von flüssigen oder gasförmigen Medien, insbesondere unter Druck, angewendet werden kann.

Immer dann, wenn ein Speicherbehälter, der das Entstehen von unerwünschten Lückenvolumina vermeidet, benötigt wird, ist ein Speicherbehälter gemäß der vorliegenden Erfindung heranzuziehen. Da das Problem der unerwünschten Lückenvolumina insbesondere bei Kfz-Speicherbehältern auftritt, eignet sich der erfindungsgemäße Speicherbehälter insbesondere als Speicherbehälter für Flüssig-Wasserstoff oder LNG in land- und nichtlandgebundenen Verkehrsmitteln, wie z. B. Kfz's, Schiffe, Flugzeuge, etc.

Es sei abschließend nochmals darauf hingewiesen, daß der erfindungsgemäße Speicherbehälter auch für die Speicherung von gasförmigen oder flüssigen Medien dienen kann, bei deren Speicherung weder ein Druckbehälter noch eine Isolierung notwendig ist.

Patentansprüche

1. Speicherbehälter, insbesondere für kryogene Medien, wie z. B. Wasserstoff, Helium, Stickstoff und LNG, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherraum aus mehreren, aufeinander gestapelten Formblechen (5) im wesentlichen gleicher Größe und Form besteht, der Formblech-Stapel oben und unten von Deckblechen (3, 3') und an seinen Seiten von festeingebundenen Formstücken, sog. Sidebars, (8) begrenzt ist und Mittel, die ein Kommunizieren der durch die Formbleche gebildeten Innenräume ermöglichen, vorgesehen sind.
2. Speicherbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einzelnen Formblechen (5) oder zwischen einigen der Formblechen (5) Zwischenbleche (4) vorgesehen sind, wobei diese ebenfalls Mittel die ein Kommunizieren der durch die Formbleche (5) und Zwischenbleche (4) gebildeten Innenräume ermöglichen, vorgesehen sind.
3. Speicherbehälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel, die ein Kommunizieren der Innenräume ermöglichen, als Bohrungen oder Schlitze (6) ausgebildet sind.
4. Speicherbehälter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formbleche (5) im Querschnitt eine Rechteck-, Trapez-, Sinus- oder Halbrundform oder Kombinationen aus den genannten Formen aufweisen.
5. Speicherbehälter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formbleche (5) und/oder Zwischenbleche (4) querliegende Schlitze aufweisen.
6. Speicherbehälter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherraum von einem Isolationsraum (2) und dieser von einem äußeren Behälter (1) umgeben ist.
7. Verwendung eines Speicherbehälters nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter in einem land- oder nichtlandgebundenen Verkehrsmittel (Kfz, Schiff, Flugzeug, etc.) oder als stationärer Speicherbehälter für die Speicherung von gasförmigen oder flüssigen Medien, insbesondere von kryogenen Medien, wie z. B. Flüssig-Wasserstoff oder LNG, verwendet wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

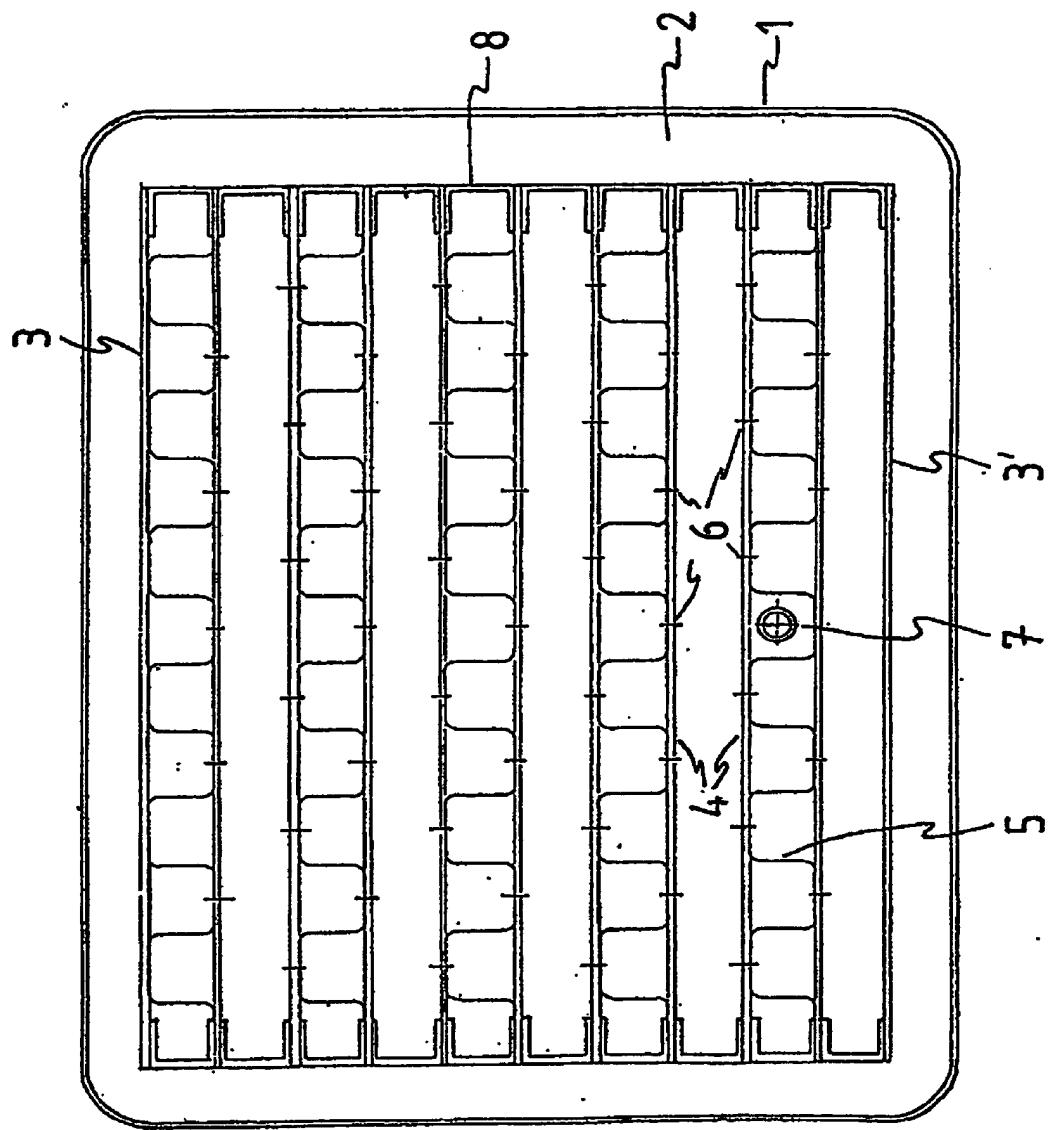


FIG. 1

602 062/387

FEB-03-2006 13:47

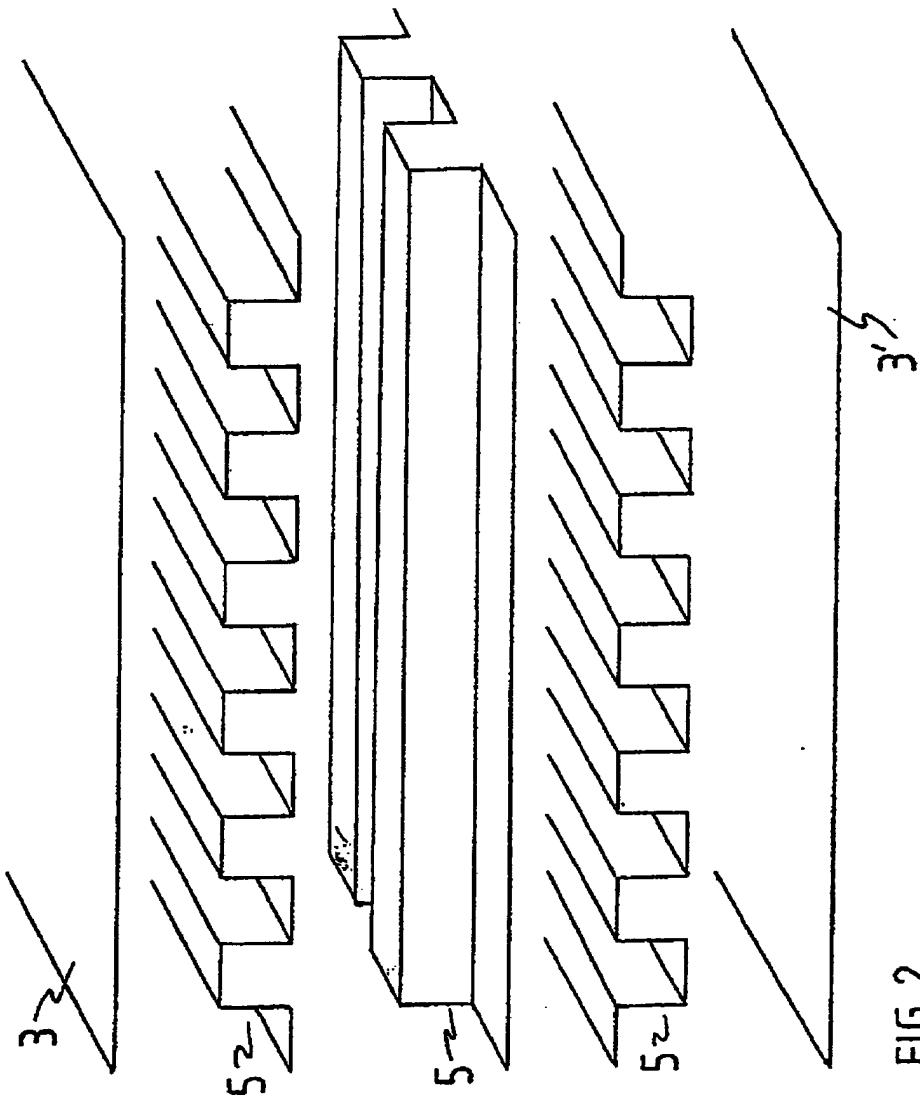
EXXONMOBIL URC LAW

713 431 4664 P.14

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl. 8:
Offenlegungstag:

DE 196 24 680 A1
F 17 C 1/00
9. Januar 1997



602 062/387



PAGE 14/22 * RCVD AT 2/3/2006 2:31:58 PM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-6/32 * DNIS:2738300 * CSID:713 431 4664 * DURATION (mm:ss):09-36

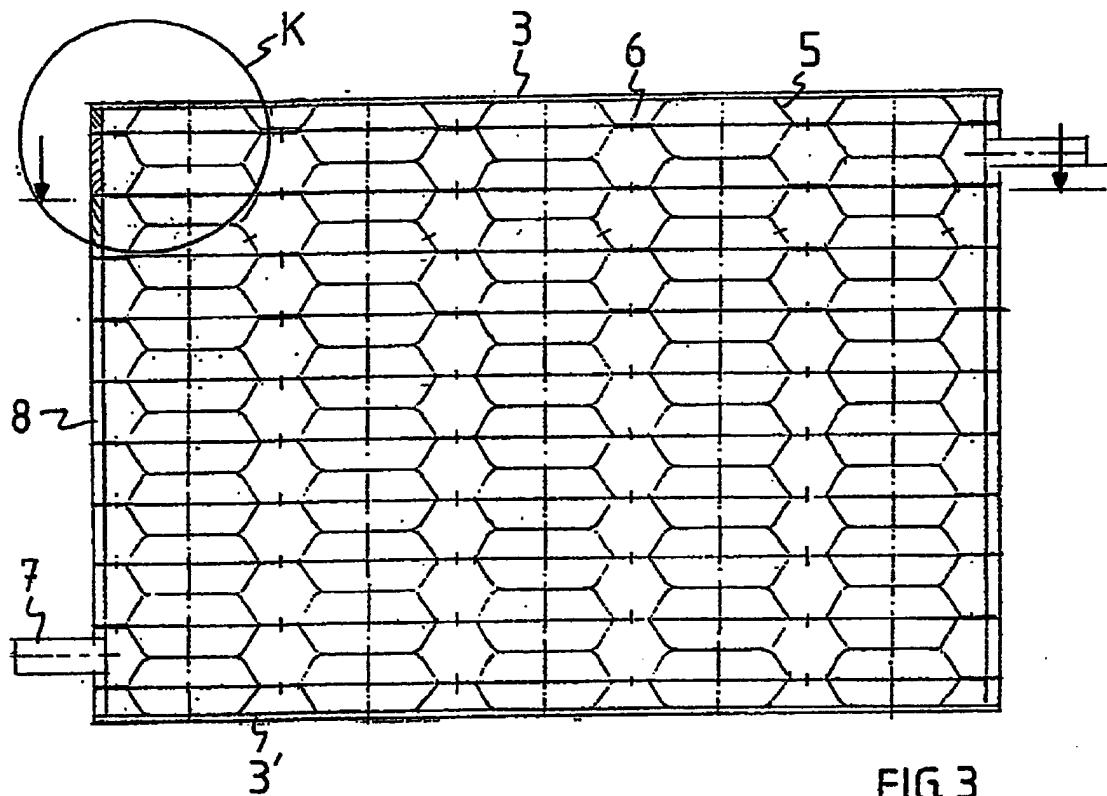


FIG. 3

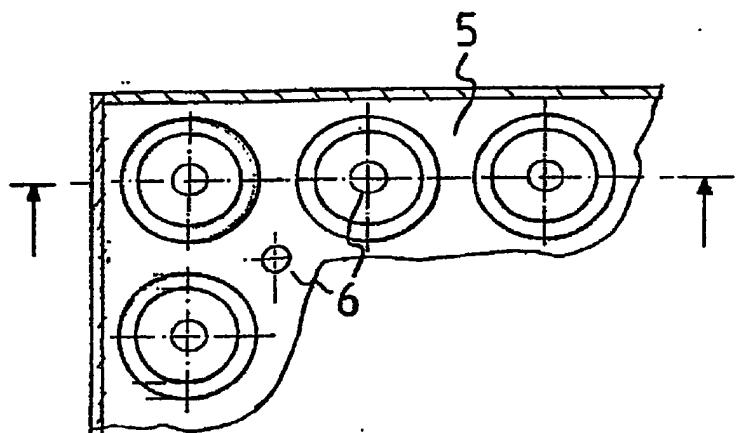


FIG. 4

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:

DE 196 24 680 A1
F17 C 1/00
9. Januar 1997

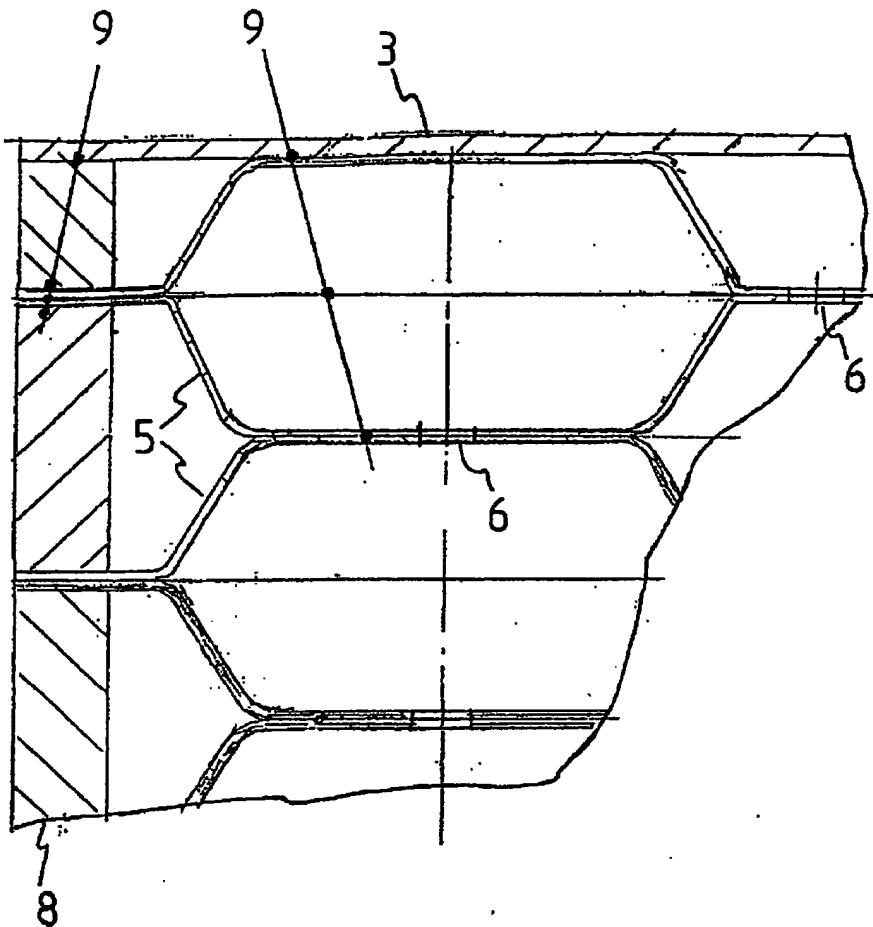


FIG. 5

602 062/387

19 FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY

12 Patent Disclosure Text

51 Int. Cl.⁵:
F 17 C 1/00

10 DE 195 24 680 A 1

GERMAN
PATENT OFFICE

21 File designator: 195 24 680.2

22 Application date: July 6, 1995

43: Publication date: January 9, 1997

71 Applicant:
Linde AG, Wiesbaden 85189,
Germany

72 Inventor:
Hilmar Seifers, registered engineer, Munich
81545, Germany;
Max Bräutigam, registered engineer, Seeon
83370, Germany

54 Storage container for cryogenic media

57 A storage container for cryogenic media such as hydrogen, helium, nitrogen and liquefied natural gas. The storage area consists of several profiled sheets (5) stacked one on the other, essentially identical in size in shape. The stack of profiled sheets is bordered above and below by cover plates (3, 3') and on its sides by so-called sidebars (8), which are shaped pieces securely connected. The device is also provided with means by which the interior spaces formed by the profiled sheets can have access to each other.

The following data are drawn from the documentation submitted by the applicant.

FEDERAL PRINTING OFFICE November 1996 602 062/387

DE 195 24 680 A1

1
Specification

The invention relates to a storage container, especially for cryogenic media such as hydrogen, helium, nitrogen and liquid natural gas (LNG).

Gases for technical uses like those named above are most appropriately transported and stored in liquid, i.e., cryogenic form, in storage containers. These gases are as a rule transported and stored under pressure, and therefore storage containers used for this purpose have an interior pressure vessel. Between this pressure vessel for the medium to be stored and the outer container there is an insulated space, normally designed as a vacuum.

However, such pressurized storage vessels with flat sides cannot be commercially manufactured due to the resulting thick walls. For this reason, the interior pressure vessel and thus the storage container, are configured as cylinders.

In the near future, LNG and hydrogen will increasingly be used as fuels for surface and non-surface modes of transit, such as trucks, ships, aircraft, etc. Pressurized storage vessels that have flat wall surfaces, due to the great weight that results from thick walls, either cannot be used, or only with difficulty, in the above-named modes of transport, and therefore only cylindrical storage containers have been employed to date. For the most part, however, these adapt poorly to the vehicle's geometry. This results in unoccupied areas between the vehicle (if we hold to the example of a truck) and the storage container.

The task of the present invention is to provide a storage container, particularly a storage container for cryogenic media, that eliminates undesired unoccupied areas. Additionally, this storage container, as compared with known storage containers, should be cheaper to manufacture.

This is achieved in invention-specific fashion by having the storage area consist of multiple profiled sheets, stacked on one another, that have essentially the same shape and size. The stack of profile sheets is bordered at top and bottom by cover plates and on its sides by profiled pieces securely fastened to each other (sidebars). The stack is provided with means that make possible interior spaces formed by the profiled sheets, allowing them to have access to each other.

The invention-specific storage container, as well as further embodiments of it, are explained in greater detail using figures 1 to 5.

Figure 1 is a cross section of the invention-specific storage container, as it is used especially for storage of cryogenic media, or for storage at high temperatures of media so that thermal losses are minimized.

This consists of an exterior container 1 as well as the actual pressure-stabilized storage space for the medium to be stored. According to the invention, the storage space consists of several profiled sheets 5 stacked one on the other. Essentially, all these have the same size, dimensions and shape.

In the case of the storage container depicted, the profiled sheets 5 are separated from each other by so-called intermediate plates 4. According to the invention, the stack of profiled sheets, on its upper and lower sides, is bordered by an upper cover plate 3 and a lower cover plate 3'. Laterally, the spaces created by the intermediate plates 4 and filled out by profile sheets 5, are, according to the invention, closed off by so-called sidebars 8, which are securely connected profile sheets.

Both the intermediate plates 4 and the profiled sheets 5 have numerous boreholes or slits 6, that make it possible for the interior spaces or chambers formed by profile sheets 5 and intermediate plates 4 to have access to each other.

One or if necessary several filling and draining lines 7 are used to fill and empty the storage space.

Between the exterior container 1 and the actual pressurized storage space, there is an insulated space 2. If necessary this can be vacuum-insulated and/or filled with an insulating material such as perlite or multi-layer insulation. In the event the storage container is not insulated, exterior container 1 and insulated space 2 can be dispensed with.

Pressurizing forces that act on upper and lower cover plates, 3 and 3' respectively, are absorbed by the vertical ribs of profile sheets 5. Pressurizing forces that act on the so-called sidebars 8, the securely connected profile sheets, are absorbed by the horizontally placed intermediate plates 4.

Figure 2 shows an exploded view of an embodiment of the invention-specific storage container. In this view, we have deliberately left out a depiction of the securely connected profile sheets as well as the outer container that may be necessary and the insulated space.

This embodiment of the invention-specific storage container dispenses with all of the intermediate plates, i.e., the profile plates 5 are stacked on each other so as to be offset at an angle of 90° to each other. At top and bottom, they are bordered by an upper cover plate 3 and a lower cover plate 3'.

Once again, boreholes or slits are provided, thus making access possible between the interior spaces or chambers formed by the profiled sheets 5.

The individual profiled sheets can be attached to each other by such means as soldering of the surfaces of the profiled sheets that lie one atop the other.

Figure 3 also shows a storage container according to the invention, this time in cross section. In figures 3, 4 and 5 that follow, we have dispensed with showing the exterior container 1 and the insulating space 2.

The storage space shown in figure 3 likewise has no intermediate plates, as this is also the case in the design of the storage space shown in figure 2. The profiled sheets 5 have protrusions in the shape of truncated cones, arrayed close to one another, that are manufactured by a deep-drawing process on the flat sheet. The profiled sheets are stacked in opposite directions, so that in each case the smaller circle of the truncated cones touch two profiled sheets; likewise, the flat sheet surfaces touch the larger circles of the truncated cones, of the shaped sheet that connect thereto.

Figure 5 shows the area bordered in figure 5 by a circle K of the invention-specific storage container.

Such procedures as spot welding 9 can be used to connect the profiled sheets 5 stacked in opposite directions, with the sidebars 8 and with the cover plates 3 and 3', as well as to connect the cover plates 3 and 3' with the sidebars 8. Boreholes 6 are used to facilitate access of the interior spaces or chambers formed by the profiled plates 5.

Besides the shapes of the profiled sheets shown in figures 1 to 5, the protrusions may also be in such shapes as cylinders, truncated pyramids, prisms, etc., i.e., as viewed from the side, rectangular or trapezoid shapes – see figures 1, 2 and 3 – if the operating pressure in the storage space is low, or also in sinusoid or hemispheric shapes. It is also conceivable to use combinations of the above-mentioned shapes.

According to the invention, cover plates 3 and 3' are used according to the invention to close off the storage space at top and bottom. If pressures are low, the cover plates 3 and 3' can be dispensed with, so that the profiled sheet itself closes off the storage space at top and bottom.

Toward the side, according to the invention, the storage space is closed off by the so-called sidebars 8. Owing to their shape, the profiled sheets 5 can absorb both vertical compression forces from cover plates 3 and 3' and horizontal compression forces from the sidebars 8.

Figure 4 shows a section through the storage space depicted in figure 3.

In customary, cylindrical storage space design, it may be necessary to install wash and slosh baffles. But with the present invention, a storage container can dispense with these. In a storage container according to the invention, the shaping of the sheets results in a division of the storage volume into numerous individual inner spaces or chambers, so that wash and slosh baffles become superfluous.

Owing to the honeycomb-like structure of the storage space, the profiled sheets can be manufactured from relatively thin-walled sheets. The result is a relatively low overall weight for the storage container, permitting automated methods to be used to fabricate it.

According to one embodiment of the invention-specific storage container, the profiled sheets and/or the intermediate plates 4 have transverse horizontal slits. These slits preferably are staggered laterally relative to each other, resulting in a greater length for heat flux. This reduces heat flux from the outer surfaces, particularly from above, into the cryogenic medium within the storage space.

Though the invention has been described in terms of a storage container for cryogenic media such as hydrogen or LNG, and in terms of using such a storage container within a truck, it is obvious to a specialist that the essential concept behind the invention can be applied to storage of liquid or gaseous media, particularly under pressure.

A storage container according to the present invention is to be employed in every instance in which a storage container is needed that avoids undesired empty areas. The problem of such undesired voids is especially evident in the storage containers of trucks, and therefore the invention-specific storage container is particularly suited to be a storage container for liquid hydrogen or LNG in ground or non-ground transport modes such as trucks, ships, aircraft, etc.

In conclusion we again point out that the invention-specific storage container can also serve for storage of gaseous or liquid media for which neither a pressure vessel nor insulation is required.

Patent Claims

1. Storage container, especially for cryogenic media such as hydrogen, helium, nitrogen and LNG, characterized in that the storage space consists of several profiled sheets (5) stacked one atop the other, with essentially the same size and shape;

that the stack of profiled sheets is bordered above and below by cover plates (3, 3') and on its sides by profiled pieces securely connected, so-called sidebars (8),

and has means that are provided to make possible access between the interior spaces formed by the profiled sheets.

2. Storage container according to claim one, characterized in that between the individual profiled sheets (5) or between some of the profiled sheets (5), intermediate plates (4) are provided, with these likewise being provided with means to allow access between the interior spaces formed by the profiled sheets (5) and the intermediate plates (4).

3. Storage container according to claim 1 or 2, characterized in that the means that permit access between the interior spaces, are configured as boreholes or slits (6).

4. Storage container according to one of the foregoing claims, characterized in that the profiled sheets (5) have cross sections in the shape of a rectangle, trapezoid, sinusoid body or hemisphere, or a combination of the above-named shapes.

5. Storage container according to one of the foregoing claims, characterized in that the profiled sheets (5) and/or intermediate plates (4) have transverse slits.

6. Storage container according to one of the foregoing claims, characterized in that the storage space is surrounded by an insulated space (2) and this insulated space is surrounded by an outer container (1).

7. Use of a storage container according to one of the foregoing claims, characterized in that the storage container is used in a ground or non-ground mode of transport (truck, ship, aircraft, etc.) or as a stationary storage container for storage of gaseous or liquid media, especially cryogenic media such as liquid hydrogen or LNG.

4 pages of drawings appended

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.